

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

VINÍCIUS LANÇONE DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES AMOSTRAGENS NA
ESTIMATIVA DO VOLUME DE *Eucalyptus urograndis*
CULTIVADO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-
PECUÁRIA-FLORESTA**

SINOP
MATO GROSSO - BRASIL
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

VINÍCIUS LANÇONE DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES AMOSTRAGENS NA
ESTIMATIVA DO VOLUME DE *Eucalyptus urograndis*
CULTIVADO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-
PECUÁRIA-FLORESTA**

Trabalho de Conclusão de Curso –
TCC, apresentado à Universidade
Federal de Mato Grosso - UFMT -
Campus de Sinop, como parte das
exigências do Curso de Engenharia
Florestal.

Orientador: Prof. Dr.(a) Charlote Wink

SINOP
MATO GROSSO – BRASIL
2015

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

L251a Lançone dos Santos, Vinícius.
AVALIAÇÃO DE DIFERENTES AMOSTRAGENS NA
ESTIMATIVA DO VOLUME DE *Eucalyptus urograndis*
CULTIVADO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-
PECUÁRIA-FLORESTA. / Vinícius Lançone dos Santos. -- 2015
42 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Charlote Wink.
TCC (graduação em Engenharia Florestal) - Universidade
Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e
Ambientais, Sinop, 2015.
Inclui bibliografia.

1. Eucalipto. 2. Inventário. 3. Estimadores. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DA
MONOGRAFIA DO CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL
ALUNO: VINÍCIUS LANÇONE DOS SANTOS**

Aos 15 dias do mês de Junho do ano de 2015, às 10:00 horas, na sala 18, do *campus* da UFMT na cidade de Sinop, foi realizada a sessão pública de apresentação e defesa da Monografia de conclusão de Curso do acadêmico Vinícius Lançone dos Santos. A banca foi composta pelos seguintes professores: Prof. (a) orientador (a) Dr. (a). Charlotte Wink, Prof. Dr. Fidel Candano Acosta e Dr. Helio Tonini sob a presidência do (a) primeiro (a). A monografia tem como título **AVALIAÇÃO DE DIFERENTES AMOSTRAGENS NA ESTIMATIVA DO VOLUME DE *Eucalyptus urograndis* CULTIVADO EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA**. Após explanação o aluno foi argüido pelos componentes da banca. Terminada a etapa, os membros, de forma confidencial avaliaram o aluno e conferiram o mesmo o seguinte resultado APROVADO (7,59), proclamado pelo presidente da sessão. Dados por encerrados os trabalhos, lavrou-se a presente Ata, que será assinada pela banca e pelo aluno. Os requisitos a serem observados estão registrados em folha anexa.

Sinop, 15 de Junho de 2015.

ASSINATURAS:

Aluno: Vinícius Lançone dos Santos

Banca: _____

Charlotte Wink
Fidel Candano Acosta

RESUMO

O componente arbóreo em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta é um dos principais motivos na adesão desses sistemas, em virtude da alta rentabilidade financeira e de sua importância ambiental. Devido a isso, faz-se necessário o conhecimento da avaliação dendrométrica deste componente. O trabalho teve por objetivo avaliar diferentes amostragens na determinação do volume de *Eucalyptus urograndis*, cultivado em iLPF, em arranjo espacial duplo e triplo. Avaliou-se o método de área fixa com parcelas retangulares e o método de Prodan com parcelas circulares, com unidades amostrais contendo 6, 8, 16, 32 e 64 árvores e de 6, 9, 18, 36 e 72 árvores no arranjo espacial triplo, pelo processo de amostragem aleatória simples e sistemático. O primeiro passo para a escolha da melhor amostragem, foi a eliminação das unidades amostrais que não contemplaram a média volumétrica por hectare, obtido no censo, em seus respectivos intervalos de confiança para o total. Posteriormente comparou-se as amostragens considerando o volume por hectare estimado, o coeficiente de variação (CV%) e o erro de amostragem (EA%). Os resultados demonstraram que as parcelas circulares com 6 árvores e as parcelas retangulares com 9 árvores, ambas unidades distribuídas sistematicamente, melhor representam o crescimento das árvores no arranjo espacial duplo e triplo respectivamente.

Palavras-chave: eucalipto, inventário, estimadores.

ABSTRACT

The tree component in crop-livestock-forest integration systems is a major reason the accession of these systems, because of the high financial profitability and its environmental importance. Because of this, it is necessary to know the dendrometric evaluation of this component. The study aimed to evaluate different samples to determine the volume of *Eucalyptus urograndis*, grown in iLPF in double and triple spatial arrangement. Evaluated the fixed area method with rectangular plots and Prodan method with circular plots, with sampling units containing 6, 8, 16, 32 and 64 trees and 6, 9, 18, 36 and 72 trees in the triple spatial arrangement for the simple and systematic random sampling process. The first step in choosing the best sampling, was the elimination of sample units that did not include the volumetric average per hectare obtained in the census in their respective confidence intervals for the total. Subsequently we compared the samples considered the estimated volume hectare, the coefficient of variation (CV%) and the sampling error (EA%). The results showed that the circular plots with 6 trees and rectangular plots with 9 trees, both units systematically distributed, best represent tree growth in the double spatial arrangement and triple respectively.

Keywords: eucalyptus, inventory and estimators.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que me deu força e sabedoria para superar todos os obstáculos;

Um agradecimento todo especial aos meus pais, o senhor Osmar Ribeiro dos Santos e a senhora Marli de Fátima Lançone dos Santos, pelo esforço, compreensão e amor que me fora passado, e a toda minha família pelo apoio e admiração;

A estimada orientadora a professora Charlotte Wink, agradeço pela orientação, confiança e conselhos, dados durante minha caminhada acadêmica e elaboração deste trabalho;

A Embrapa Agrossilvipastoril, pelo apoio e pela disponibilização dos dados utilizados neste trabalho;

E por fim, agradeço a todos os meus amigos, que de alguma forma contribuíram para a minha chegada até este ponto, mas em especial, desejo votos de felicidade e prosperidade a Abner Lázaro França, Mateus Justen Rocha, Jhonatan Batista Braga de Souza, Huerlis José de Carvalho, José Mercindo Resplandes de Carvalho e a Yuri Roberto Jorge.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. HIPÓTESE.....	10
1.2. OBJETIVOS.....	10
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1. Sistema agrossilvipastoril ou interação lavoura-pecuária-floresta	11
2.2. Inventário florestal em iLPF.....	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Caracterização da área experimental	15
3.2. Estudo da amostragem florestal em ILPF	16
3.3. Análise dos resultados	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5. CONCLUSÃO.....	24
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
APENDICE	29

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Tamanho (m ²) das unidades amostrais utilizadas no inventário florestal.....	17
TABELA 2	Média dos parâmetros dendométricos e estatísticos para o arranjo espacial de plantio na amostragem com diferentes tamanhos de parcelas distribuídas de forma aleatória e sistemática.....	19
TABELA 3	Resultados da ponderação dos parâmetros dendométricos e estatísticos para cada arranjo espacial de plantio.....	22

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Configuração de plantio do <i>Eucalyptus urograndis</i> na área experimental.....	16
FIGURA 2	Distribuição de frequência dos indivíduos por arranjo espacial duplo e triplo, em diferentes classes diamétricas, de diâmetro a altura do peito (DAP, cm), e altura total (HT, m).....	20

1. INTRODUÇÃO

Estima-se que em 2050, a população mundial será em torno de nove bilhões de habitantes, exigindo a necessidade de aumento da produção de alimentos (EMBRAPA, 2009). Esses números mostram que o futuro dependerá da adoção imediata de sistemas agropecuários de produção integrada que conciliem conservação e produção de alimentos, como os sistemas lavoura-pecuária-floresta (iLPF).

Dentre os diferentes tipos de sistemas agroflorestais existentes, o iLPF surge como uma importante tecnologia de produção sustentável que objetiva suprir a elevada demanda de recursos naturais requerida pela humanidade atualmente. Esse sistema proporciona inúmeros benefícios para o produtor rural e o meio ambiente, onde se pode verificar uma maximização da produção agrícola e/ou animal e a conservação dos recursos naturais.

Em vista da importância do componente florestal neste sistema, cada vez mais se torna necessário o levantamento de características qualitativas e quantitativas das árvores e os fatores que influenciam nesse processo de crescimento das mesmas. Para isto é necessário à execução de um inventário florestal, o qual tem por base de desenvolvimento o emprego de métodos e processos de amostragem, a fim de se obter informações de crescimento e produção de um determinado povoamento florestal.

Atualmente existem vários métodos e processos de alocação de unidades amostrais, tais como, o método de área fixa, o de área variável como o método de Prodan e as que abrangem toda área, como o método 3-P. Para uma plantação de *Pinus sp*, Cesaro et al. (1994) afirmam que o método de área fixa é o mais eficiente, seguido pelo método da relascopia e pelo método de Prodan.

É de competência do operador do inventário, escolher a metodologia mais adequada à realidade e a que alcance os objetivos requeridos. Ou seja, escolher a melhor forma de parcela (método de amostragem) e a melhor forma de distribuição dessas na área (processo de amostragem) mais adequadas ao local do levantamento.

Todavia, devido esta situação, se faz indispensável, a realização de pesquisas e avaliações, para que posteriormente se possa de forma eficiente aplicar os processos amostrais de inventário e por consequência obter os parâmetros qualitativos e quantitativos do componente arbóreo, e assim sanar a lacuna de conhecimento existente nesta tecnologia.

1.1 HIPÓTESE

Diante das evidências, acredita-se que o método de área fixa seja o mais eficiente, e melhor se aproxime das premissas abordadas neste projeto, onde se busca uma representação próxima do real dos parâmetros biométricos de *Eucalyptus urograndis* cultivado em sistema iLPF. Também espera-se que o tamanho amostral das parcelas, seja o mesmo apresentado por Dias (2014), que definiu um número de 8 árvores por parcela, como sendo o tamanho ótimo e eficiente para este sistema.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral do estudo foi definir a amostragem mais adequada para estimar o volume das árvores de *Eucalyptus urograndis* em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta.

Para os objetivos específicos tem-se:

- definir o melhor tamanho e a forma das parcelas amostrais para a avaliação do componente arbóreo em diferentes configurações de plantio.
- definir a intensidade amostral mais adequada na avaliação do componente arbóreo em diferentes configurações de plantio.
- comparar os processos de amostragem aleatório e sistemático nas diferentes configurações de plantio do componente arbóreo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta

O sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) é definido como um sistema de produção que alterna, na mesma área, o cultivo de espécies para produção vegetal, pastagens e florestas, de forma concomitante ou não, de modo que ocorra sinergia entre as atividades (NAIR et al., 2010). É também conhecido como um sistema agrossilvipastoril. Já para Nair et al. (1993), o sistema agrossilvipastoril é uma ciência oriunda de tecnologias obtidas a partir do estudo dos sistemas agroflorestais. É definido como um conjunto de sistemas e tecnologias de uso da terra onde plantas lenhosas e perenes são usadas deliberadamente na mesma unidade de manejo da terra com cultivos agrícolas e/ou animais em alguma forma de arranjo espacial e sequência temporal.

O sistema iLPF otimiza o uso do solo devido a maior permanência de ocupação do mesmo por maior parte do tempo. Viável em propriedades rurais de pequeno à grande porte, inclusive com plantio manual, o iLPF também pode ser uma alternativa na recuperação de áreas degradadas, uma vez que o cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, promove efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, melhorando assim a qualidade do solo (EMBRAPA, 2009).

Esses sistemas permitem a diversificação das atividades econômicas na propriedade e minimiza os riscos de frustração de renda por eventos climáticos ou por condições de mercado, o que gera impactos positivos e torna a atividade uma ótima alternativa econômica (COLE, 2010; OLIVEIRA et al., 2000; SANTOS et al., 2010).

Os componentes florestais produtivos nesses sistemas tendem a agir como um eficiente sumidouro de CO₂, promovendo o acúmulo de nitrogênio e carbono no solo. Já as espécies leguminosas podem ser usadas na recuperação de áreas degradadas, recuperando os níveis de matéria orgânica do solo, melhorando a biodiversidade do ecossistema (ALBRECHT et al., 2003; OELBERMANN et al., 2004; LEITE, 2010; CHAER, 2011).

Além disso, pode-se ressaltar que o iLPF é uma das tecnologias que compõem os compromissos voluntários assumidos pelo Brasil na última Conferência sobre Mudanças Climáticas (COP-15) para a redução das emissões de gases de efeito estufa (FRANCHINI, et al., 2011).

Macedo et al. (2010), enfatizam que estudos sobre a viabilidade econômica de um iLPF estão disponíveis na literatura, denotando-se a preocupação dos pesquisadores não só com a questão social e ecológica, mas também com a relação à lucratividade. Destaca-se ainda que embora exista aumento da demanda por alternativas de produção, ainda há desconhecimento por parte dos produtores rurais quanto a custos, produtividade e rentabilidade de plantios de árvores em sistemas agroflorestais.

Para Rodigheri (1998), os indicadores econômicos dos cultivos florestais homogêneos e/ou em sistemas agroflorestais apresentaram maior rentabilidade econômica comparada aos cultivos agrícolas anuais, como o feijão, milho, soja e o trigo. Além disso, eles viabilizam a produção simultânea de madeira e alimentos e aumentam o emprego e a renda nas propriedades rurais, confirmando a eficácia desta tecnologia.

2.2. Inventário florestal em iLPF

O inventário florestal é o ramo da ciência florestal que avalia as variáveis qualitativas e quantitativas da floresta e suas relações, assim como a dinâmica de crescimento e sucessão florestal. Ela serve de base na formulação de planos de utilização dos produtos florestais, no manejo sustentado integrado, bem como no alicerce a planos de desenvolvimento e política florestal de caráter regional ou nacional (QUEIROZ, 2012).

Por meio da atividade do inventário, é possível obter informações dos recursos florestais de determinada área, pela medição parcial ou total da população. O mesmo pode ser classificado quanto à forma de coleta de dados, como a enumeração total ou censo, em que todos os indivíduos da população são avaliados, obtendo-se os valores reais dos parâmetros daquela população ou por amostragem, que tem por fundamento a coleta de informações de apenas uma parte das árvores do plantio, obtendo-se estimativas dos parâmetros do povoamento. Nesse último, as informações são obtidas com menor tempo e custo (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997).

Com relação à abordagem do conjunto de unidades amostrais na população (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997), ou seja, os processos amostrais, Husch et al. (1972) definiram dois tipos de amostragem, o com ou sem probabilidade, ou seja, aleatória ou sistemática. Husch (1972) ainda ponderou que a vantagem do processo aleatório comparado ao sistemático é devido que o processo aleatório elimina os erros

sistemáticos ao eleger as unidades de amostras, além de permitir a quantificação do erro amostral..

No levantamento de informações sobre uma população florestal é possível aplicar qualquer método de amostragem na busca das informações desejáveis, contudo, na seleção do método de amostragem devem-se considerar as características da população a fim de obter maior precisão no levantamento, com menor custo (CESARO et al., 1994). Para esse mesmo autor, a não utilização de um método adequado às características da população, proporcionará um maior incremento no custo do inventário. Outro fator, comum a qualquer método de amostragem, e que influi diretamente na quantidade de trabalho, no custo e na precisão do inventário florestal, se refere a seleção do tamanho e forma das unidades amostrais mais adequados.

Os métodos de amostragem podem incluir unidades amostrais de área fixa e área variável. Tradicionalmente, o método de amostragem mais utilizado para inventariar florestas eqüiâneas e ineqüiâneas é o método que se baseia na alocação de parcelas de área fixa (HUSCH et al., 1982). Nesta, a seleção das árvores ocorre com probabilidade proporcional a área, pois todas as árvores que se situarem no interior de uma unidade de amostra serão medidas (STERBA, 1986).

No método de área variável, pode se destacar o método de Prodan, onde as unidades amostrais são de área circular, sendo o método de seleção das árvores com probabilidade proporcional à distância (CESARO et al., 1994). O tamanho das unidades amostrais nesse método será variável, de acordo com a distância entre o centro da unidade e o centro da sexta árvore mais próxima a este ponto de referência.

Ainda em referência aos métodos de área variável, a amostragem sistemática individual, aparece também como sendo uma das alternativas ao uso do método de área fixa, neste o critério de probabilidade aplicado estabelece a aleatoriedade apenas da primeira unidade de amostra, sendo as demais distribuídas segundo uma mesma orientação, ou seja, segundo uma distribuição espacial equitativa. Pode ser em estágio único, por meio de faixas ou parcelas, ou em dois estágios, entre linhas e entre unidades na linha (SANQUETTA et al, 2009). Conforme Péllico Netto; Brena (1997), este método apresenta a vantagem de fácil localização das unidades amostrais em campo advindo da aplicação da amostragem sistemática, a redução de tempo para o deslocamento e localização das parcelas, assim como, diminuição dos custos do inventário.

Em vista dos processos de amostragem, Ubialli et al. (2009), afirmam que a utilização de um processo de amostragem acarreta a existência de um erro de amostragem, devido à medição de apenas parte da população e que quanto menor for esse erro de amostragem, mais precisas são as estimativas. Os erros de amostragem na estimativa das variáveis desejadas dependem da variação da população, da fração amostral, do processo e do método de amostragem utilizados.

Já a intensidade amostral é definida no planejamento do inventário e está estreitamente relacionada ao conhecimento prévio da variação da população e da precisão pretendida (HIGUCHI et al., 1982).

Exemplos da aplicação do inventário florestal em sistema de produção integrada, são evidenciados por Fick (2012), que realizou um trabalho onde se testaram diferentes processos de amostragem, em um plantio de *Eucalyptus grandis*, afim de se obter a melhor amostragem para aferir o crescimento do componente arbóreo em sistemas silvipastoril.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização da área experimental

O estudo foi realizado na área experimental da EMBRAPA Agrossilvipastoril, localizado no município de Sinop, no Mato Grosso, nas coordenadas geográficas de 11° 51' 43'' S e 55° 35' 27'' W, em uma altitude de 384m. Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, tropical com estação seca no inverno. A temperatura média anual é de 25 °C e a precipitação média anual é de 2.550 mm, com quatro meses de estação seca (junho a setembro). A umidade relativa do ar média anual é de aproximadamente 83%. O solo predominante no local é o Latossolo Vermelho-Amarelo com relevo plano (DIAS, 2014).

O histórico da área anterior ao cultivo do *Eucalyptus urograndis* é composto de cultivo agrícola, especificamente com soja, milho e algodão. A área experimental de 40 ha do sistema integrado lavoura-pecuária-floresta (iLPF) leite foi implantado em fevereiro de 2011, pelo delineamento blocos ao acaso, com quatro repetições, composta por três tratamentos (ausência total de árvores na pastagem, presença de árvores periféricas na pastagem e área de pastagem totalmente arborizada). No presente trabalho avaliou-se o arranjo do plantio de árvores periféricas na divisão dos piquetes nas configurações de plantio duplo e triplo, com a pastagem de capim-piatã (*Brachiaria brizantha* cv. Piatã) em integração com milho para silagem e a criação de gado leiteiro girolanda. O espaçamento do arranjo espacial é de 3 m x 2 m x 52 m para a configuração de plantio dupla e de 3 m x 2 m x 15 m para a configuração de plantio tripla (Figura 1).

A área de estudo possui, em média, 182 árvores por hectare na configuração de plantio duplo e de 714 árvores por hectare para a configuração de plantio triplo, conforme Porfírio-da-Silva et al (2009).

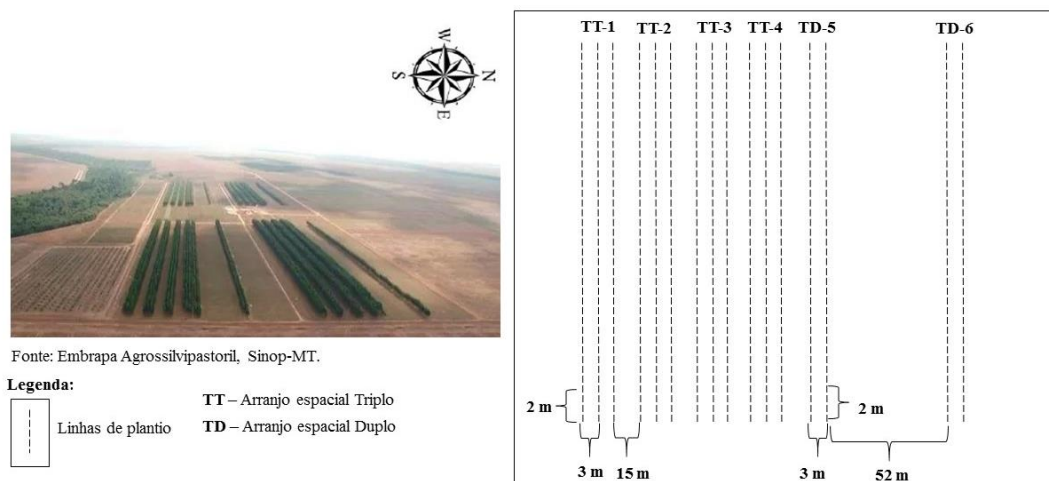


Figura 1. Configuração de plantio do *Eucalyptus urograndis* na área experimental.

Onde TD: arranjo espacial duplo; TT: arranjo espacial triplo.

3.2 Estudo da amostragem florestal em iLPF

Para estudo da melhor amostragem foi considerado o diâmetro a altura do peito (DAP), a altura total (Ht) e o volume total com casca ($v_{c/c}$) obtido por Dias (2014) na realização de censo florestal.

A partir desses resultados foi avaliada a aplicação de diferentes amostragens (métodos e processos de amostragem) somente em um arranjo espacial duplo (nº 5, Figura 1) e em dois arranjos espaciais triplos (nº 2 e 3, Figura 1) para cada bloco experimental.

Foi avaliado o método de área fixa, por unidades amostrais retangulares, compreendendo desse modo parcelas com 8, 16, 32 e 64 árvores para o arranjo espacial duplo e de 9, 18, 36 e 72 árvores para o arranjo espacial triplo (Tabela 1), bem como o método de área variável, com parcelas circulares (método de Prodan). Para esse último, considerou-se o ponto central de cada parcela retangular como o ponto fixo de orientação para essa amostragem. Já para os processos de amostragem avaliados, considerou-se à amostragem aleatória simples e a amostragem sistemática.

Tabela 1. Tamanho (m²) das unidades amostrais utilizadas no inventário florestal.

Arranjo espacial duplo (TD)		Arranjo espacial triplo (TT)	
Nº de árvores	Área (m²)	Nº de árvores	Área (m²)
Método de área fixa			
8	48	9	54
16	96	18	108
32	192	36	216
64	384	72	432
Método de área variável			
6	36	6	36

Foi realizada a alocação e a numeração dos diferentes tamanhos de parcelas, nas planilhas de cálculo, sendo posteriormente realizado o inventário piloto, tomado arbitrariamente na população, para cada tamanho de parcela avaliada. Esse inventário tem por finalidade caracterizar e definir a intensidade amostral desejada para o inventário definitivo. Para isso considerou-se o coeficiente de variação em função de cada área amostral, da variabilidade, do erro de amostragem admitido pré-estabelecido e da probabilidade de confiança fixada, para a população finita.

A partir dos resultados da intensidade amostral obtido no inventário piloto foi realizado o inventário definitivo para cada tipo de amostragem (combinação do método e do processo). Contudo, vale ressaltar a desnecessidade de realocação de mais parcelas amostrais caso a intensidade amostral de uma determinada amostragem apresentar valores iguais ou inferiores a intensidade amostral obtida pelo inventário piloto. No processo sistemático, realizou-se a aleatorização da primeira unidade amostral, sendo as demais selecionadas conforme o intervalo k (PÉLLICO-NETO; BRENA, 1997).

O inventário definitivo foi realizado em duas simulações para cada uma das diferentes combinações dos métodos e processos de amostragem, em cada arranjo espacial, em cada bloco, totalizando assim 240 simulações. Para essas simulações foram utilizadas funções programáticas desenvolvidas com auxílio do programa Excel®. Ao final, obteve-se uma média das duas simulações para cada arranjo, em cada bloco em todas as combinações de amostragem (método e processo) para os parâmetros dendrométricos e estatísticos. Para essas simulações foi considerado um erro de amostragem limite de 10% da média estimada e uma probabilidade de 95% (PÉLLICO-NETO; BRENA, 1997).

Para cada amostragem (método e processo) foi determinado à média do volume por hectare, o coeficiente de variação, o erro padrão, o erro de amostragem relativo, o

intervalo de confiança para a média, o intervalo de confiança para o total considerando o volume com casca por hectare (PÉLLICO-NETTO; BRENA, 1997) e o número de árvores por hectare (N) obtido por Porfírio-da-Silva et al. (2009), bem como o número de unidades amostrais potenciais e a intensidade amostral média para cada amostragem, em cada configuração de plantio das árvores de eucalipto.

3.3 Análises dos resultados

Primeiramente realizou-se a construção gráfica da distribuição de frequência dos indivíduos da população (censo) por classe diâmetrica, em função do diâmetro a altura do peito (cm) e a altura total (m).

Os resultados foram avaliados pelo volume por hectare, pelo coeficiente de variação, ambos determinados a partir dos dados do censo e os resultados obtidos por meio da amostragem, bem como o erro de amostragem e o intervalo de confiança para o total em cada arranjo espacial ou configuração de plantio (duplo e triplo).

Primeiramente avaliou-se o intervalo de confiança para o total, selecionado a(s) amostragem(ns) (método e processo) que apresentasse esse intervalo compreendendo o volume médio por hectare determinado pelos dados do censo.

Posterior, as amostragens selecionadas foram avaliadas por seus parâmetros dendrométricos (volume por hectare) e estatísticos (coeficiente de variação e o erro de amostragem), a partir do método da ponderação desses valores, considerando notas na escala de 1 a n, para cada parâmetro, em cada arranjo espacial. Avaliando o volume por hectare e o coeficiente de variação, considerou-se como 1, a melhor forma de amostragem que obteve o volume médio estimado por hectare e o coeficiente de variação estimado mais próximos dos seus respectivos valores obtidos pelo censo, bem como ao menor erro de amostragem obtidos a partir das estimativas do inventário definitivo. As demais formas de avaliações receberam uma enumeração sucessiva até a última forma de amostragem, a qual foi atribuída o valor de n, considerada como a pior na avaliação de todos esses parâmetros conjuntamente. A partir da soma desses valores ponderados, indicou que a amostragem que apresentou o menor valor de soma pode ser indicada como a melhor forma de amostragem (método e processo) para cada arranjo espacial avaliado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados gerais do inventário, podem ser visualizados no Apêndice 1. Os parâmetros dendrométricos e estatísticos médios, para cada amostragem em cada arranjo espacial podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2. Média dos parâmetros dendrométricos e estatísticos do arranjo de plantio duplo e triplo obtidos na amostragem com diferentes tamanhos de parcelas distribuídas de forma aleatória e sistemática.

ARRANJO DUPLO													
AMOSTRAGEM ALEATÓRIA SIMPLES													
Nº ÁRV	Nº UP	I	Nº UA	CV	EA	ICT	ESTIMADO			CENSO			
							DAP	HT	VT	DAP	HT	VT	
6	80	23	18	26,1	6,0	20,13	21,46	9,68	9,7	20,25	9,42	9,5	19,9
8	60	23	14	22,2	7,1	18,86	20,35	9,14	9,1	19,00	9,42	9,5	19,9
16	30	20	6	13,8	6,6	19,02	20,44	9,26	9,0	19,13	9,42	9,5	19,9
32	15	27	4	7,6	12,7	20,56	23,09	9,61	9,8	20,21	9,42	9,5	19,9
64	7	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	9,81	9,9	19,21	9,42	9,5	19,9
AMOSTRAGEM SISTEMÁTICA													
6	80	23	18	25,6	6,0	19,84	21,18	9,56	9,6	19,91	9,42	9,5	19,9
8	60	23	14	22,1	6,2	19,71	21,08	9,39	9,4	19,82	9,42	9,5	19,9
16	30	20	6	17,7	10,0	19,78	21,82	9,43	9,5	19,32	9,42	9,5	19,9
32	15	27	4	14,1	12,8	20,21	28,12	9,48	9,4	19,69	9,42	9,5	19,9
64	7	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	9,57	9,9	19,43	9,42	9,5	19,9
ARRANJO TRIPLO													
AMOSTRAGEM ALEATÓRIA SIMPLES													
Nº ÁRV	Nº UP	I	Nº UA	CV	EA	ICT	ESTIMADO			CENSO			
							DAP	HT	VT	DAP	HT	VT	
6	120	18	22	26,1	5,0	33,77	35,56	9,81	11,0	33,92	9,48	10,64	33,09
9	80	21	17	22,2	5,4	32,93	34,76	9,55	10,7	33,10	9,48	10,64	33,09
18	40	18	7	13,8	5,7	33,65	35,59	9,66	10,9	33,78	9,48	10,64	33,09
36	20	15	3	7,6	15,5	34,11	39,47	9,77	10,9	34,20	9,48	10,64	33,09
72	10	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	9,60	10,8	32,75	9,48	10,64	33,09
AMOSTRAGEM SISTEMÁTICA													
6	120	18	22	26,6	5,1	33,69	35,49	9,61	10,8	33,68	9,48	10,64	33,09
9	80	21	17	22,6	5,3	33,03	35,09	9,46	10,6	33,11	9,48	10,64	33,09
18	40	18	7	16,3	5,9	33,38	35,30	9,67	10,8	33,59	9,48	10,64	33,09
36	20	15	3	10,8	12,1	32,80	37,71	9,52	10,8	33,01	9,48	10,64	33,09
72	10	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	9,24	10,2	30,67	9,48	10,64	33,09

onde Nº de Árv: número de árvores; Nº UP, número de unidades potenciais; I, intensidade amostral por cento; Nº UA, número de unidades amostradas; CV: coeficiente de variação; EA: erro de amostragem relativa; ICT ($\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$): intervalo de confiança para o total; DAP (cm): diâmetro a altura do peito; HT (m): altura total; VT ($\text{m}^3.\text{ha}^{-1}$): volume total médio; P/G: parâmetro não gerado.

Observando os valores dendrométricos médios, verificou-se que o diâmetro a altura do peito (DAP) estimado, variou de 9,14 a 9,81 cm, e de 9,24 a 9,81 cm, para as configurações de plantio duplo e triplo respectivamente. Já a altura total média variou de 9,0 a 9,9 m, para a configuração de plantio duplo, e de 10,2 a 11,0 m, para o triplo. Comparando estes resultados com os valores médios obtidos por meio dos dados do censo, pode se afirmar que houve precisão nas estimativas.

O volume médio por ha, para o arranjo espacial duplo foi de 19,00 a 20,25 m³, já para o arranjo espacial triplo foi de 30,67 a 34,20 m³, diferente do volume encontrado por Fick (2011), na realização de um inventário florestal para um plantio em faixas únicas de *Eucalyptus grandis* em sistema silvipastoril, em que se chegou no volume médio por ha, variando de 20,22 a 22,52 m³ ha⁻¹.

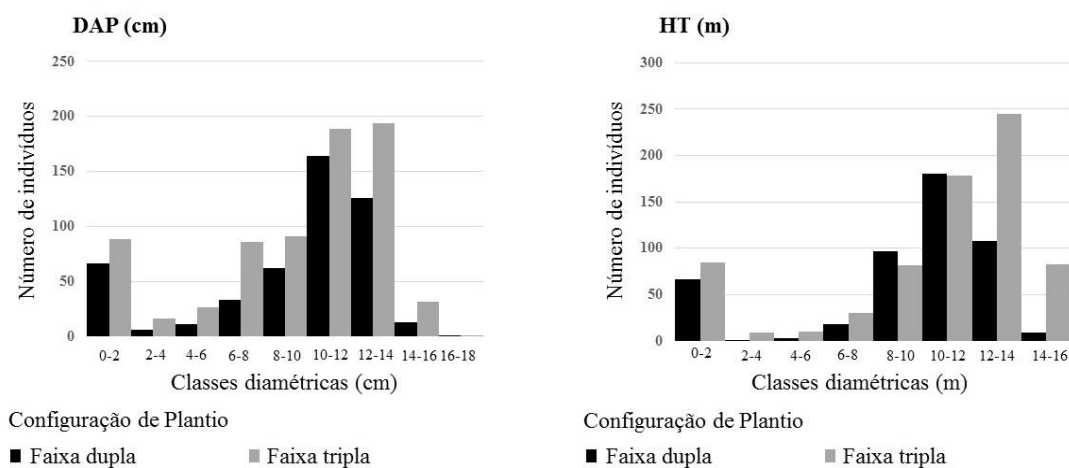


Figura 2. Distribuição de frequência de indivíduos em classes diâmetricas na configuração de plantio duplo e triplo, considerando o diâmetro a altura do peito (DAP, cm) e a altura total (HT, m).

Na Figura 2, verificou-se que as classes diâmetricas de DAP e altura total estimados pelo inventario, não se encontraram em sincronia com os valores obtidos no censo. Isto pode ser explicado pelo fato de que em todos os blocos da área trabalha, ocorreram falhas no plantio, ou seja, não havia árvores em determinadas faixas do plantio, por motivos desconhecidos, o arranjo espacial duplo apresentou um número de falhas médio de 65 árvores, já o arranjo espacial triplo apresentaram 83 árvores. Portanto pode se destacar que esse número de árvores falhas pode ter ocasionado esta variância, nestes parâmetros dendrométricos.

As variações na estimativa do crescimento podem estar associados aos diferentes arranjos espaciais de plantio das árvores. Leles et al. (1998), explica que o espaçamento

pode afetar o desenvolvimento e a produtividade das florestas plantadas, principalmente para as espécies de rápido crescimento, devido a acentuação de efeitos da deficiência hídrica sobre as plantas, diminuindo a produtividade da floresta, em razão da intensa competição por água, nutrientes, luz e espaço. Outro motivo são os fatores condicionantes para o desenvolvimento e estabelecimentos dessas árvores, tais como adaptação às condições climáticas, edafoclimáticas da região, e adaptação da mesma ao cultivo consorciado (VIANA et al., 2014), bem como suas próprias condições genéticas e fisiológicas.

Para os resultados estatísticos obtidos nas estimativas, registrou-se que o coeficiente de variação apresentou valores de 7,6 a 26,6 %, e o intervalo de confiança para o total variou de 18,86 a 34,11 m³ para o limite inferior, e de 20,35 a 39,47 m³ para o limite superior desse intervalo, independentemente do arranjo espacial.

Segundo Fonseca et al. (1996), as variações de resultados de uma mesma característica entre árvores de um mesmo clone podem estar associadas aos fatores ambientais. Porém Silveira et al., (1999) destacam que o estado de maturação das plantas tem grande efeito sobre a propagação de tecidos, o que pode ocasionar uma variação significativa.

O censo realizado neste povoamento florestal apresentou um coeficiente de variação de 57,58% para o arranjo espacial duplo e 59,41% para o arranjo espacial triplo, o que representa uma significativa variabilidade na população. Esses resultados são semelhantes ao observado por Fick (2011), que registrou uma variabilidade de 61,88% na análise de um inventário florestal em *Pinus* em sistema silvipastoril.

Tanto na amostragem aleatória simples no arranjo duplo ou triplo, quanto na amostragem sistemática, nas mesmas configurações, o coeficiente de variação foi diferente aos valores obtidos pelo censo, contudo unidades amostrais com seis árvores, nos diferentes arranjos espaciais, processos e métodos de amostragem, apresentaram os resultados mais próximos do mesmo.

Os erros de amostragem relativos percebidos em cada levantamento foram similares em quase todas as unidades amostrais utilizadas, exceto nas parcelas com 32 e 36 árvores, que apresentaram valores, superiores ao estipulado (10%), porém nenhuma destas unidades amostrais ultrapassou a margem de erro de 20%, que segundo Farias et al. (2002), ainda possibilita uma boa representação da população.

Vale ressaltar que as unidades amostrais com 64 e 72 árvores, em ambas as amostragens não geraram um valor para os parâmetros dendrométricos avaliados, isto

pode ser explicado, pelo fato de que devido ao elevado número de árvores por unidade amostral, obteve-se uma redução no número de unidades potenciais, no que acarretou em uma baixa intensidade amostral.

O primeiro passo para a escolha da melhor amostragem, foi a eliminação das unidades amostrais, que não contemplaram a média volumétrica por hectare, obtidos no censo, para os diferentes renques, em seus respectivos intervalos de confiança para o total, as unidades amostrais que sobraram, foram usadas no método de ponderação visualizado na tabela 3.

Os resultados da ponderação, a fim definir o tamanho ideal das unidades amostrais e a forma de distribuição dessas na área para o *Eucalyptus urograndis*, em diferentes arranjos espaciais, podem ser vistos na Tabela 3.

Tabela 3. Ponderação dos parâmetros dendométricos e estatísticos para o arranjo espacial de plantio duplo e triplo, avaliado pela amostragem aleatória e sistemática em diferentes tamanhos de parcela.

AM	CV _{Estimado}	Erro de amostragem	V _{Estimado} (m ³ .ha ⁻¹)	SOMA
Arranjo espacial duplo				
6S	1	1	1	3
8AL	2	2	5	9
8S	3	3	2	8
16AL	5	4	3	12
16S	4	5	4	13
Arranjo espacial triplo				
9AL	2	2	1	5
9S	1	1	2	4
36S	3	3	3	9

onde AM: amostragem; AL: processo de amostragem aleatório simples; S: processo de amostragem sistemática; CV_{estimado} (%): coeficiente de variação médio estimado; V_{estimado}: volume médio estimado por ha.

Verificou-se que unidades amostrais circulares, abrangendo uma área de 36m² com seis árvores e parcelas retangulares com 54m² e com nove árvores, para a amostragem no arranjo espacial duplo e triplo, respectivamente, representam melhor os parâmetros populacionais da área. Péllico-Neto; Brena, (1997) destacam a preferência no uso de parcelas com formato circular e retangulares, em inventários de florestas plantadas em países europeus, por apresentarem a vantagem de serem facilmente instaladas e controladas. Já segundo Dias (2014), com base na determinação do tamanho ótimo de parcela pelo método da máxima curvatura modificado (MCM), parcelas com

sete árvores são as mais indicadas para um povoamento florestal com as mesmas características do usado neste sistema.

Além disso, a amostragem sistemática apresentou-se mais precisa para a realização do inventário nos diferentes arranjos espaciais, quando comparada com a amostragem aleatória simples, fato que pode ser explicado por Queiroz (2012), que cita que na amostragem sistemática, a seleção das unidades amostrais ocorre de forma mais rápida e fácil, além de que o tamanho da população não precisa, necessariamente, ser conhecido, e as unidades amostrais são distribuídas mais uniformemente na população, originando uma maior representatividade, tornando-se eficiente quando existe qualquer tendência ou concentração de certas características.

Apesar da intensidade amostral obtida para os diferentes arranjos espaciais, ter sido de 14 % a 27 %, a partir da ponderação, a fim de estimar os parâmetros dendométricos do inventário, sugere-se uma intensidade amostral de 23% para o renque duplo e de 17% para o renque triplo. Esses valores contrastam com os resultados obtidos por Fick. (2011), o qual indicou uma intensidade amostral variando de 5 a 10% para um plantio de Eucalipto em sistema silvipastoril de linha simples.

5. CONCLUSÃO

A melhor amostragem empregada no inventário florestal com estimativas em um intervalo estatístico aceitável para o conhecimento do volume de *E. urograndis* cultivado em um sistema de integração lavoura-pecuária-floresta deve-se considerar o arranjo espacial de distribuição das árvores.

Para o arranjo espacial duplo, a amostragem que melhor estima o volume do componente arbóreo deve ser aquele que utiliza parcelas de área variável com seis árvores. Já para o arranjo espacial triplo, deve-se utilizar parcela retangular com nove árvores, ambas as unidades amostrais distribuídas de forma sistemática.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, A.; KANDJI, S. T. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Amsterdam, v. 99, n. 1-3, p. 15-27, Oct. 2003.

BRITO, A.; FERREIRA, M. Z.; MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D.; JÚNIOR, F. W. A. Comparação entre os métodos de quadrante e de Prodan, para análises florísticas, fitossociológica e volumétrica. **Revista Cerne**, Lavras v. 13, n. 4, p. 399-405, 2007.

CESARO, A.; ENGEL, O. A.; GUIMARÃES, C. A.; SCHNEIDER, P. R. Comparação dos métodos de amostragem de área fixa, relascopia, e de seis árvores, quanto a eficiência, no inventário florestal de um povoamento de *pinus sp.* **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.4, n.1, p. 97-108, 1994.

COLE, R. J. Social and environmental impacts of payments for environmental services for agroforestry on small-scale farms in southern Costa Rica. **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, Lancs, v. 17, n. 3, p. 208-216, June 2010.

CHAER, G. M. et al. Nitrogen-fixing legume tree species for the reclamation of severely degraded lands in Brazil. **Tree Physiology**, Oxford, v. 31, n. 2, p. 139-149, Feb. 2011.

DIAS, T. C.; **Forma e tamanho ótimos de parcelas experimentais de *Eucalyptus urograndis* em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)**. 2014. 113f. Dissertação (Mestrado em Silvicultura), Universidade Federal de Lavras, Lavras.

ESPECIAL EMBRAPA. **Integração lavoura, pecuária e floresta**. Embrapa, dezembro de 2009.

FARIAS, C. A.; BOECHAT, C. P.; SOUZA, A. L.; LEITE, H. G. Comparação de métodos de amostragem para análise estrutural de florestas inequidistantes. **Revista Árvore**, Viçosa, v.26, n.5, p.541-548, 2002.

FRANCHINI, J. C.; SILVA, V. P.; BALBINOT JR, A. A.; SICHIERI, F.; PADULLA, R.; DEBIASI, H.; MARTINS, S. S. Integração lavoura-pecuária-floresta na região noroeste do Paraná. Embrapa, **Circular Técnica**, Londrina, n. 86, 2011.

FICK, T. A. amostragem para inventário florestal em sistemas silvipastoris. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.5, p.1033-1038, 2011.

FONSECA, S.M., OLIVEIRA, R.C., SILVEIRA, P.N. Seleção da árvore industrial. **Revista Árvore**, v.20, n.1, p.69-85, 1996.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos; JARDIM, F. C. S. Tamanho de parcela amostral para inventários florestais. In: Congresso florestal brasileiro, 4. 1982, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBS, 1982. p. 649-656.

HUSCH, B. *Planning a Forest Inventory*. Fao Forest Products, Rome, p. 120, 1971.

HUSCH, B.; MILLER, C. I.; BEERS, T. W. *Forest Mensuration*. 2.ed. The Ronald Press Company, New York, p. 410, 1972.

HUSCH, B.; MILLER, C.I.; BEERS, T. W. **Forest mensuration**. 3.ed. New York: John Wiley & Sons, 1982. p. 402.

LEITE, L. F. C. et al. O potencial de seqüestro de carbono em sistemas de produção integrados: integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF). In: ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO DIRETO NA PALHA. Foz do Iguaçu. **Anais...** Ponta Grossa: FEBRAPDP, 2010. p. 69-76.

LELES, P. S. S. et al. Relações hídricas e crescimento de árvores de *Eucalyptus canaldulensis* e *Eucalyptus pellita* sob diferentes espaçamentos na região de cerrado. **Revista Árvore**, v.22, n.1, p. 41-50, 1998.

MACEDO, R. L. G.; VALE, A. B. do; VENTURIN, N. Eucalipto em sistemas agroflorestais. Lavras: **Editora da UFLA**, 2010. p. 331.

NAIR, P.K.R.; NAIR, V.D.; KUMAR, M.; SHOWALTER, J.M. Carbon sequestration in agroforestry systems. **Advances in Agronomy**, v.108, p.237-307, 2010.

NAIR, P. K. R.; KUMAR, B. M.; NAIR, V. D. Agroforestry as a strategy for carbon sequestration. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, Verlag, v. 172, n. 1, p. 10 23, Feb. 2009.

NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Gainesville: Springer, 1993.

OELBERMANN, M.; VORONEY, R. P.; GORDON, A. M. Carbon sequestration in tropical and temperate agroforestry systems: a review with examples from Costa Rica and southern Canada. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, Washington, v. 104, n. 3, p. 359-377, Dec. 2004.

OLIVEIRA, A. D.; SCOLFORO, J. R. S.; SILVEIRA, V. P. Análise econômica de um sistema agro-silvo-pastoril com eucalipto implantado em região de cerrado. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 1, p. 1-19, 2000.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. Inventário Florestal, Curitiba, **Edição Autores**, 1997. p. 316.

PORFÍRIO-DA-SILVA, W.; MORAES, A.; MEDRADO, M. J. S.; Planejamento do número de árvores na composição de sistemas de integração lavoura pecuária floresta (ILPF), Embrapa, **Comunicado Técnico**. Colombo, nº 219, 2008.

QUEIROZ, W. T. Amostragem em inventário florestal. **Edufra**. Belém. UFRA, 2012. p. 441.

RODIGHERI, H. R. Viabilidade econômica de plantios florestais solteiros e de sistemas agroflorestais. Colombo: **Embrapa Florestas**, 1998. 4p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 77)

SANTOS, S. R. M.; MIRANDA, I. S.; TOURINHO, M. M. Estimativa de biomassa de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba, Cametá, Pará. **Acta Amazônica**, Belém, v. 34, n. 1, p. 1-8, 2004.

SANQUETTA, C. R.; WATZLAWICK, L. F.; FERNANDES, L. A. V.; SIQUEIRA, J. D. P. Inventários florestais: planejamento e execução. **Processos de amostragem**. ed. 2, Curitiba: UFPR, 2009. p. 84-154.

SILVEIRA, R.L.V.A., HIGASHI, E.N. Produzindo mudas de eucaliptos. **Revista Referência**, n.1, p.34-36, 1999.

STERBA, H. Holzmesslehre. **Wien: Inst. f. Forstl.** Ertragslehre der Univ. f. Bodenkultur, 1986. 169p.

UBIALLI, J. A.; FILHO, A. F.; MACHADO, S. A.; ARCE, J. E. Comparação de métodos e processos de amostragem para estimar a área basal para grupos de espécies em uma floresta ecotonal da região norte mato-grossense. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 39, n. 2, p. 305-314, 2009.

VIANA, M. C. M.; VENTURIN, R. P.; CARLOS, L.; ALVAREGA, R. C.; BRANT, C. J.; NETO, M. M. G.; **Desempenho da cultura do milho e do eucalipto no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta**. Salvador, p. 3, 2014.

APENDICE

APENDICE 1. Resultados gerais das diferentes simulações do inventário florestal.

Arranjo espacial com linhas duplas																	
Amostragem aleatória simples																	
Bloco 1/ Renque 5																	
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM	ICT	Estimativas			Censo				
										DAP	HT	VT	DAP	HT	VT		
6	83	1	28	24	24,6	5,6	2,7	0,24	0,26	20,58	21,91	9,60	9,3	20,76	9,55	9,3	20,71
6	83	2	28	24	23,7	5,4	2,6	0,25	0,28	21,90	23,25	10,13	9,6	22,05	9,55	9,3	20,71
8	62	1	21	13	22,2	6,4	2,8	0,30	0,34	19,54	20,87	9,10	8,8	19,62	9,55	9,3	20,71
8	62	2	21	13	22,5	6,1	2,9	0,28	0,32	18,49	19,76	9,09	8,8	18,63	9,55	9,3	20,71
16	31	1	34	11	16,3	6,4	2,9	0,62	0,70	20,29	21,84	9,55	8,4	20,52	9,55	9,3	20,71
16	31	2	34	11	21,5	8,9	3,9	0,57	0,68	19,20	21,15	9,26	9,1	19,42	9,55	9,3	20,71
32	15	1	13	2	3,7	12,2	1,0	1,27	1,63	21,72	24,40	10,17	9,7	21,75	9,55	9,3	20,71
32	15	2	13	2	6,9	22,8	1,8	1,03	1,64	20,00	24,61	10,05	9,1	20,05	9,55	9,3	20,71
64	7	1	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,17	10,2	20,54	9,55	9,3	20,71
64	7	2	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,28	9,9	20,02	9,55	9,3	20,71
Bloco 2/ Renque 5																	
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM	ICT	Estimativas			Censo				
										DAP	HT	VT	DAP	HT	VT		
6	80	1	24	19	24,3	5,7	2,7	0,21	0,23	17,50	18,62	9,33	9,0	17,62	9,54	9,3	17,92
6	80	2	24	19	28,3	6,7	3,2	0,19	0,22	16,32	17,54	9,29	9,0	16,45	9,54	9,3	17,92
8	60	1	17	10	16,4	5,0	2,1	0,28	0,31	17,51	18,44	9,32	9,0	17,56	9,54	9,3	17,92
8	60	2	17	10	17,6	5,0	2,3	0,27	0,30	16,89	17,81	9,11	8,6	16,96	9,54	9,3	17,92
16	30	1	10	3	2,7	2,1	0,5	0,54	0,56	16,58	16,93	9,30	8,6	16,58	9,54	9,3	17,92
16	30	2	10	3	6,0	4,7	1,1	0,53	0,58	16,62	17,43	9,28	8,8	16,64	9,54	9,3	17,92
32	15	1	30	5	14,8	9,3	3,8	1,15	1,38	18,64	20,75	9,80	9,5	18,97	9,54	9,3	17,92

32	15	2	30	5	6,6	21,6	1,7	0,79	1,23	15,14	18,45	8,74	8,8	15,18	9,54	9,3	17,92
64	7	1	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,53	8,8	16,48	9,54	9,3	17,92
64	7	2	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,58	9,4	16,01	9,54	9,3	17,92

Bloco 3/ Renque 5

Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM	ICT	Estimativas			Censo				
										DAP	HT	VT	DAP	HT	VT		
6	80	1	16	13	22,0	5,3	2,5	0,29	0,32	24,01	25,39	10,91	10,8	24,12	9,99	10,0	21,69
6	80	2	16	13	21,8	5,4	2,4	0,26	0,29	22,02	23,30	10,08	10,2	22,10	9,99	10,0	21,69
8	60	1	25	15	26,7	7,6	3,5	0,33	0,39	21,44	23,23	9,71	9,7	21,59	9,99	10,0	21,69
8	60	2	25	15	22,2	6,1	2,9	0,33	0,37	21,03	22,50	10,03	10,1	21,21	9,99	10,0	21,69
16	30	1	22	7	19,1	9,7	3,5	0,63	0,76	20,67	22,80	9,38	9,4	20,79	9,99	10,0	21,69
16	30	2	22	7	11,4	4,9	2,1	0,69	0,76	21,74	22,94	9,91	10,0	21,86	9,99	10,0	21,69
32	15	1	13	2	1,1	3,7	0,3	1,61	1,73	25,07	26,02	10,76	11,2	25,08	9,99	10,0	21,69
32	15	2	13	2	2,0	6,6	0,5	1,42	1,62	22,76	24,29	10,18	10,5	22,78	9,99	10,0	21,69
64	7	1	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,94	8,8	18,41	9,99	10,0	21,69
64	7	2	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,62	11,3	22,96	9,99	10,0	21,69

Bloco 4/ Renque 5

Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM	ICT	Estimativas			Censo				
										DAP	HT	VT	DAP	HT	VT		
6	77	1	23	18	26,1	6,2	3,0	0,24	0,27	19,34	20,71	8,96	9,8	19,50	8,59	9,4	19,13
6	77	2	23	18	30,9	7,6	3,5	0,23	0,27	19,32	20,92	9,11	9,9	19,45	8,59	9,4	19,13
8	58	1	28	16	32,7	9,1	4,3	0,31	0,37	19,44	21,48	8,86	9,5	19,68	8,59	9,4	19,13
8	58	2	28	16	40,6	11,4	5,3	0,26	0,32	16,52	18,67	7,85	8,2	16,77	8,59	9,4	19,13
16	29	1	14	4	4,8	3,9	0,9	0,53	0,57	15,89	16,52	8,09	8,5	15,91	8,59	9,4	19,13
16	29	2	14	4	23,6	12,2	4,4	0,65	0,83	21,18	23,94	9,35	10,6	21,34	8,59	9,4	19,13
32	14	1	7	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	8,55	9,7	19,45	8,59	9,4	19,13

32	14	2	7	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	8,67	9,6	18,44	8,59	9,4	19,13
64	7	1	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,17	10,3	20,33	8,59	9,4	19,13
64	7	2	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,16	10,6	18,94	8,59	9,4	19,13

Amostragem Sistemática

Bloco 1/ Renque 5

Tabela 17 - Rendimento												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	83	1	28	24	26,3	6,0	2,9	0,23	0,26	20,51	21,92	9,65	9,4	20,69	9,55	9,3	20,71
6	83	2	28	24	27,3	6,2	3,0	0,22	0,25	19,34	20,72	9,45	9,2	19,51	9,55	9,3	20,71
8	62	1	21	13	22,0	6,1	2,8	0,33	0,37	21,53	22,98	9,63	9,3	21,66	9,55	9,3	20,71
8	62	2	21	13	22,4	6,2	2,8	0,30	0,34	19,92	21,28	9,47	9,1	20,04	9,55	9,3	20,71
16	31	1	34	11	13,9	5,6	2,5	0,66	0,73	21,35	22,74	9,87	9,6	21,54	9,55	9,3	20,71
16	31	2	34	11	16,3	6,5	2,9	0,64	0,73	20,98	22,57	9,59	9,3	21,20	9,55	9,3	20,71
32	15	1	13	2	3,8	12,4	1,0	1,27	1,63	21,71	24,43	10,05	9,4	21,74	9,55	9,3	20,71
32	15	2	13	2	13,2	13,0	3,4	0,80	2,01	20,93	30,09	10,10	9,4	21,02	9,55	9,3	20,71
64	7	1	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	8,24	8,3	15,35	9,55	9,3	20,71
64	7	2	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,50	9,4	19,83	9,55	9,3	20,71

Bloco 2/ Renque 5

Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM	ICT	Estimativas			Censo				
										DAP	HT	VT	DAP	HT	VT		
6	80	1	24	19	23,7	5,6	2,7	0,21	0,24	17,83	18,94	9,42	9,2	17,94	9,54	9,3	17,92
6	80	2	24	19	26,7	6,3	3,0	0,20	0,23	16,96	18,15	9,62	9,2	17,08	9,54	9,3	17,92
8	60	1	17	10	12,3	3,6	1,6	0,29	0,31	18,05	18,75	9,51	9,2	18,10	9,54	9,3	17,92
8	60	2	17	10	12,5	3,7	1,6	0,28	0,30	17,28	17,96	8,96	9,0	17,32	9,54	9,3	17,92
16	30	1	10	3	20,4	16,0	3,7	0,49	0,67	17,37	20,23	9,43	9,1	17,44	9,54	9,3	17,92
16	30	2	10	3	9,7	7,7	1,8	0,56	0,65	18,01	19,42	9,76	9,5	18,04	9,54	9,3	17,92

32	15	1	33	5	8,6	6,1	2,2	1,10	1,24	17,38	18,58	9,53	9,2	17,50	9,54	9,3	17,92
32	15	2	33	5	15,3	11,0	3,9	1,06	1,33	17,70	19,90	9,51	9,2	17,93	9,54	9,3	17,92
64	7	1	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,58	9,4	16,01	9,54	9,3	17,92
64	7	2	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,90	9,9	18,52	9,54	9,3	17,92

Bloco 3/ Renque 5

Disco 5/ Rengue 5												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	80	1	16	13	25,3	6,2	2,8	0,26	0,30	22,43	23,92	10,18	10,1	22,53	9,99	10,0	21,69
6	80	2	16	13	26,5	6,4	3,0	0,28	0,32	23,67	25,31	10,32	10,2	23,78	9,99	10,0	21,69
8	60	1	25	15	22,5	6,2	2,9	0,34	0,39	21,81	23,33	9,99	10,0	21,97	9,99	10,0	21,69
8	60	2	25	15	20,0	5,5	2,6	0,34	0,38	21,73	23,08	10,25	10,1	21,87	9,99	10,0	21,69
16	30	1	23	7	16,6	7,4	3,0	0,65	0,75	20,90	22,62	9,51	9,6	21,05	9,99	10,0	21,69
16	30	2	23	7	8,9	4,0	1,6	0,75	0,81	23,30	24,32	10,32	10,5	23,39	9,99	10,0	21,69
32	15	1	13	2	25,7	14,4	6,6	0,23	2,75	22,18	41,28	10,12	10,0	22,38	9,99	10,0	21,69
32	15	2	13	2	18,2	19,9	4,7	0,58	2,29	21,40	34,42	9,90	9,9	21,53	9,99	10,0	21,69
64	7	1	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,77	11,0	22,65	9,99	10,0	21,69
64	7	2	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,37	11,2	23,13	9,99	10,0	21,69

Bloco 4/ Renque 5

Dados de Renda												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	77	1	23	18	25,6	6,2	2,9	0,24	0,27	19,31	20,64	9,05	9,9	19,44	8,59	9,4	19,13
6	77	2	23	18	23,3	5,6	2,7	0,23	0,26	18,69	19,85	8,76	9,7	18,80	8,59	9,4	19,13
8	58	1	28	16	33,7	9,4	4,4	0,29	0,34	18,06	20,01	8,40	9,1	18,28	8,59	9,4	19,13
8	58	2	28	16	31,1	8,7	4,1	0,31	0,37	19,32	21,24	8,90	9,6	19,54	8,59	9,4	19,13
16	29	1	14	4	27,2	16,1	5,0	0,49	0,68	16,90	19,75	8,32	9,2	17,02	8,59	9,4	19,13
16	29	2	14	4	28,6	16,9	5,3	0,56	0,79	19,47	22,93	8,63	9,2	19,61	8,59	9,4	19,13

32	14	1	7	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	7,97	8,6	16,74	8,59	9,4	19,13
32	14	2	7	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	8,67	9,6	18,44	8,59	9,4	19,13
64	7	1	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	8,61	9,3	18,39	8,59	9,4	19,13
64	7	2	14	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,58	10,7	21,54	8,59	9,4	19,13

Arranjo espacial com linhas triplas

Amostragem aleatória simples

Bloco 1/ Renque 2

Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM	ICT	Estimativas			Censo				
										DAP	HT	VT	DAP	HT	VT		
6	125	1	12	16	19,3	3,7	1,7	0,29	0,31	36,97	38,42	10,22	11,0	37,04	9,72	10,8	36,76
6	125	2	12	16	21,4	4,1	1,9	0,32	0,35	41,50	43,30	10,75	11,4	41,61	9,72	10,8	36,76
9	83	1	30	25	28,0	6,3	3,1	0,41	0,46	35,77	38,39	9,58	10,7	36,10	9,72	10,8	36,76
9	83	2	30	25	26,6	6,0	2,9	0,38	0,43	33,46	35,79	9,16	10,1	33,75	9,72	10,8	36,76
18	41	1	18	8	12,4	4,6	1,9	0,83	0,91	35,68	37,46	9,72	11,0	35,82	9,72	10,8	36,76
18	41	2	18	8	12,2	4,7	1,9	0,87	0,96	37,38	39,25	9,94	10,9	37,50	9,72	10,8	36,76
36	20	1	10	2	3,8	10,9	0,9	1,67	2,09	37,56	41,70	9,94	10,6	37,59	9,72	10,8	36,76
36	20	2	10	2	2,0	5,6	0,4	1,71	1,91	36,17	38,20	10,02	11,2	36,19	9,72	10,8	36,76
72	10	1	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,33	11,3	39,29	9,72	10,8	36,76
72	10	2	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,88	10,8	31,53	9,72	10,8	36,76

Bloco 1/ Renque 3

Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM	ICT	Estimativas			Censo				
										DAP	HT	VT	DAP	HT	VT		
6	125	1	19	24	28,4	5,3	2,5	0,28	0,31	36,46	38,56	9,78	10,8	36,63	9,67	11,15	36,43
6	125	2	19	24	28,3	5,2	2,5	0,28	0,31	37,05	39,19	9,84	11,0	37,24	9,67	11,15	36,43
9	83	1	25	21	24,0	5,6	2,6	0,40	0,45	35,30	37,47	9,68	11,1	35,48	9,67	11,15	36,43
9	83	2	25	21	25,1	5,7	2,8	0,42	0,47	37,04	37,37	9,76	11,4	37,08	9,67	11,15	36,43

18	41	1	16	7	10,8	4,3	1,7	0,85	0,93	36,35	38,02	9,97	11,3	36,44	9,67	11,15	36,43
18	41	2	16	7	14,3	5,5	2,2	0,87	0,97	37,60	39,81	10,11	11,3	37,74	9,67	11,15	36,43
36	20	1	10	2	6,1	17,5	1,4	1,51	2,15	36,54	42,98	10,20	11,5	36,59	9,67	11,15	36,43
36	20	2	10	2	2,0	5,7	0,4	1,62	1,81	34,25	36,20	9,86	11,1	34,27	9,67	11,15	36,43
72	10	1	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,82	11,3	34,88	9,67	11,15	36,43
72	10	2	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,77	11,3	36,56	9,67	11,15	36,43

Bloco 2/ Renque 2

Disco 2/ Rengue 2												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	120	1	22	26	35,6	6,6	3,3	0,20	0,23	25,17	27,07	8,40	9,2	25,38	8,49	9,3	25,38
6	120	2	22	26	31,6	6,0	2,9	0,18	0,21	23,40	24,94	8,08	9,0	23,52	8,49	9,3	25,38
9	80	1	14	11	20,2	5,0	2,3	0,28	0,31	23,27	24,52	8,29	9,0	23,34	8,49	9,3	25,38
9	80	2	14	11	19,4	4,8	2,2	0,33	0,37	27,99	29,43	9,08	10,0	28,07	8,49	9,3	25,38
18	40	1	16	7	25,2	9,4	4,0	0,53	0,64	23,31	25,71	8,09	8,9	23,50	8,49	9,3	25,38
18	40	2	16	7	23,4	10,3	3,7	0,55	0,68	24,43	27,07	8,45	9,3	24,54	8,49	9,3	25,38
36	20	1	15	3	22,0	15,7	4,9	1,02	1,39	23,83	27,84	8,36	9,0	24,07	8,49	9,3	25,38
36	20	2	15	3	3,0	8,6	0,7	1,03	1,23	22,57	24,52	8,09	8,7	22,58	8,49	9,3	25,38
72	10	1	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,02	11,6	33,82	8,49	9,3	25,38
72	10	2	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	7,58	8,5	21,17	8,49	9,3	25,38

Bloco 2/ Renque 3

Dados 2- Rengue 3												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	120	1	27	33	34,7	6,4	3,2	0,17	0,19	21,47	23,10	8,06	8,7	21,71	8,14	8,7	21,95
6	120	2	27	33	30,2	5,7	2,8	0,19	0,21	23,44	24,91	8,48	8,9	23,57	8,14	8,7	21,95
9	80	1	30	24	25,5	5,9	2,9	0,25	0,29	21,42	22,89	7,99	8,5	21,62	8,14	8,7	21,95
9	80	2	30	24	31,6	7,4	3,5	0,25	0,29	21,26	23,04	8,01	8,5	21,46	8,14	8,7	21,95

18	40	1	19	8	20,3	7,3	3,2	0,52	0,60	22,29	24,10	8,04	8,8	22,47	8,14	8,7	21,95
18	40	2	19	8	18,0	7,9	2,8	0,56	0,66	24,23	26,23	8,40	9,1	24,31	8,14	8,7	21,95
36	20	1	10	2	7,4	21,1	1,7	0,96	1,47	24,26	29,44	8,46	9,5	24,30	8,14	8,7	21,95
36	20	2	10	2	6,0	17,0	1,3	1,10	1,56	26,57	31,14	8,63	9,2	26,61	8,14	8,7	21,95
72	10	1	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	8,61	9,1	23,82	8,14	8,7	21,95
72	10	2	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	8,23	8,6	21,05	8,14	8,7	21,95

Bloco 3/ Renque 2

Disco 5/ Rengue 2												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	120	1	20	25	26,1	4,9	2,4	0,32	0,35	39,82	42,01	10,66	11,6	40,06	10,37	11,4	39,50
6	120	2	20	25	21,7	4,2	2,0	0,32	0,35	39,86	41,65	10,50	14,4	39,99	10,37	11,4	39,50
9	80	1	18	15	20,8	5,0	2,3	0,48	0,53	39,88	42,06	10,55	11,7	40,06	10,37	11,4	39,50
9	80	2	18	15	24,2	5,8	2,7	0,42	0,47	35,67	37,93	9,76	10,8	35,84	10,37	11,4	39,50
18	40	1	15	6	5,4	2,7	0,9	1,07	1,13	43,96	45,19	10,94	12,3	43,99	10,37	11,4	39,50
18	40	2	15	6	12,3	4,6	1,9	0,97	1,06	40,56	42,60	10,48	11,6	40,72	10,37	11,4	39,50
36	20	1	23	5	10,2	5,6	2,3	1,94	2,17	40,84	43,47	10,67	11,8	41,17	10,37	11,4	39,50
36	20	2	23	5	3,0	8,4	0,7	1,99	2,36	43,42	47,11	10,99	12,6	43,45	10,37	11,4	39,50
72	10	1	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	11,12	12,0	43,89	10,37	11,4	39,50
72	10	2	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,47	11,9	40,55	10,37	11,4	39,50

Bloco 3/ Renque 3

Banco S/ Renda S												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	120	1	19	23	26,0	4,9	2,4	0,30	0,33	37,04	39,05	11,58	11,1	37,24	9,88	11,1	36,55
6	120	2	19	23	27,2	5,2	2,5	0,29	0,32	35,94	37,97	9,90	11,3	36,08	9,88	11,1	36,55
9	80	1	8	7	15,3	3,9	1,7	0,49	0,53	40,59	42,25	10,68	12,0	40,68	9,88	11,1	36,55
9	80	2	8	7	10,2	4,9	1,1	0,49	0,54	41,04	43,08	10,45	10,8	41,06	9,88	11,1	36,55

18	40	1	18	7	19,6	7,0	3,1	0,90	1,04	38,41	41,42	10,36	11,3	38,71	9,88	11,1	36,55
18	40	2	18	7	4,9	2,5	0,8	0,88	0,92	35,87	36,79	9,68	11,2	35,90	9,88	11,1	36,55
36	20	1	10	2	10,5	29,8	2,3	1,39	2,58	39,64	51,59	10,23	11,9	39,73	9,88	11,1	36,55
36	20	2	10	2	8,4	23,7	1,9	1,56	2,53	40,80	50,58	10,50	11,7	40,87	9,88	11,1	36,55
72	10	1	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,06	11,0	37,00	9,88	11,1	36,55
72	10	2	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,86	11,1	37,22	9,88	11,1	36,55

Bloco 4/ Renque 2

Banco 1 - Rengue 1												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	116	1	9	11	21,7	4,3	2,0	0,32	0,35	38,29	40,05	10,50	12,4	38,39	10,01	11,7	36,13
6	116	2	9	11	13,7	3,1	1,3	0,31	0,33	37,20	38,39	10,33	12,2	37,23	10,01	11,7	36,13
9	77	1	17	13	20,4	5,0	2,3	0,44	0,49	35,77	37,73	10,51	12,1	35,95	10,01	11,7	36,13
9	77	2	17	13	16,6	4,3	1,9	0,46	0,51	37,23	38,92	10,45	12,2	37,32	10,01	11,7	36,13
18	38	1	20	8	10,1	7,0	1,6	0,91	1,05	37,16	39,82	10,26	12,2	37,21	10,01	11,7	36,13
18	38	2	20	8	14,3	5,1	2,3	0,90	1,00	35,92	38,03	10,38	12,3	36,18	10,01	11,7	36,13
36	19	1	21	4	4,5	13,0	1,0	1,83	2,37	39,86	45,10	10,71	12,3	39,90	10,01	11,7	36,13
36	19	2	21	4	11,9	7,0	2,7	1,66	1,91	33,59	36,25	9,83	11,6	33,88	10,01	11,7	36,13
72	9	1	11	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,85	11,5	33,28	10,01	11,7	36,13
72	9	2	11	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,66	11,9	32,92	10,01	11,7	36,13

Bloco 4/ Renque 3

Banco - 1º Roteiro												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT	DAP	HT	VT	DAP	HT	VT	
6	116	1	16	19	21,7	4,3	2,0	0,29	0,31	34,68	36,27	10,18	11,85	34,78	9,53	10,82	32,04
6	116	2	16	19	30,5	5,9	2,8	0,26	0,29	32,03	34,09	9,68	11,09	32,19	9,53	10,82	32,04
9	77	1	29	23	27,5	6,4	3,1	0,37	0,43	30,41	32,76	9,61	10,87	30,79	9,53	10,82	32,04
9	77	2	29	23	20,0	4,9	2,3	0,38	0,42	30,83	32,48	9,28	10,63	30,97	9,53	10,82	32,04

18	38	1	13	5	12,7	5,3	2,1	0,80	0,88	31,80	33,59	9,82	11,11	31,90	9,53	10,82	32,04
18	38	2	13	5	4,6	2,4	0,7	0,86	0,90	33,52	34,34	9,95	11,61	33,55	9,53	10,82	32,04
36	19	1	11	2	10,2	29,8	2,3	1,25	2,32	33,88	44,10	10,03	11,33	33,97	9,53	10,82	32,04
36	19	2	11	2	10,0	29,1	2,3	1,19	2,17	31,92	41,30	9,81	11,19	31,99	9,53	10,82	32,04
72	9	1	11	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,41	11,34	29,40	9,53	10,82	32,04
72	9	2	11	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,00	10,13	27,57	9,53	10,82	32,04

Amostragem sistemática

Bloco 1/ Renque 2

Dados de Referência												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	125	1	12	16	27,7	5,3	2,5	0,26	0,29	34,02	35,93	9,41	10,4	34,13	9,72	10,8	36,76
6	125	2	12	16	30,0	5,7	2,7	0,28	0,32	37,56	39,84	10,05	11,1	37,68	9,72	10,8	36,76
9	83	1	30	25	24,4	5,5	2,7	0,43	0,48	37,16	39,53	9,91	10,9	37,47	9,72	10,8	36,76
9	83	2	30	25	21,3	4,8	2,3	0,42	0,46	36,31	38,34	9,74	10,6	36,57	9,72	10,8	36,76
18	41	1	18	8	10,8	4,0	1,7	0,90	0,97	38,19	39,84	10,24	11,4	38,32	9,72	10,8	36,76
18	41	2	18	8	11,2	4,2	1,8	0,85	0,92	36,26	37,90	9,78	10,6	36,38	9,72	10,8	36,76
36	20	1	10	2	6,1	17,2	1,4	1,58	2,23	38,05	44,67	10,15	11,4	38,11	9,72	10,8	36,76
36	20	2	10	2	4,5	12,7	1,0	1,61	2,08	36,81	41,54	9,91	11,0	36,85	9,72	10,8	36,76
72	10	1	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,83	10,5	35,37	9,72	10,8	36,76
72	10	2	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,35	11,6	37,71	9,72	10,8	36,76

Bloco 1/ Renque 3

DADOS DE PARÂMETROS												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	125	1	15	19	25,5	4,8	2,3	0,3	0,3	40,0	42,0	10,2	11,4	40,10	9,67	11,1	36,43
6	125	2	15	19	22,6	4,2	2,0	0,3	0,3	39,1	40,8	10,2	11,7	39,18	9,67	11,1	36,43
9	83	1	25	21	25,6	5,9	2,8	0,4	0,5	37,1	39,6	9,8	11,1	37,40	9,67	11,1	36,43

9	83	2	25	21	26,0	6,0	2,9	0,4	0,5	36,5	36,8	9,5	10,7	36,51	9,67	11,1	36,43
18	41	1	17	7	6,4	2,5	1,0	0,8	0,9	35,1	36,1	9,6	11,0	35,21	9,67	11,1	36,43
18	41	2	17	7	7,1	2,7	1,1	0,9	0,9	36,7	37,8	9,8	11,6	36,79	9,67	11,1	36,43
36	20	1	10	2	2,3	6,6	0,5	1,6	1,9	35,2	37,6	9,7	11,3	35,26	9,67	11,1	36,43
36	20	2	10	2	1,0	2,7	0,2	1,6	1,7	32,6	33,5	9,2	10,7	32,62	9,67	11,1	36,43
72	10	1	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,8	11,3	36,56	9,67	11,1	36,43
72	10	2	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,1	10,2	34,33	9,67	11,1	36,43

Bloco 2/ Renque 2

Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM	ICT	Estimativas			Censo				
										DAP	HT	VT	DAP	HT	VT		
6	120	1	22	26	33,6	6,3	3,1	0,21	0,24	26,60	28,47	8,76	9,4	26,78	8,49	9,3	25,38
6	120	2	22	26	34,6	6,5	3,2	0,20	0,23	25,37	27,20	8,55	9,5	25,54	8,49	9,3	25,38
9	80	1	14	11	13,3	3,3	1,5	0,33	0,36	27,50	28,47	8,78	9,5	27,56	8,49	9,3	25,38
9	80	2	14	11	17,7	4,4	2,0	0,30	0,33	24,96	26,13	8,27	9,1	25,03	8,49	9,3	25,38
18	40	1	18	7	25,9	10,0	4,1	0,55	0,67	24,31	26,93	8,36	9,4	24,48	8,49	9,3	25,38
18	40	2	18	7	11,6	4,5	1,8	0,58	0,63	24,03	25,19	8,24	9,0	24,10	8,49	9,3	25,38
36	20	1	15	3	21,1	20,3	4,7	1,09	1,65	27,25	33,02	8,07	8,8	27,44	8,49	9,3	25,38
36	20	2	15	3	12,6	12,1	2,8	1,14	1,45	25,78	29,04	8,77	9,9	25,89	8,49	9,3	25,38
72	10	1	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	7,02	7,2	17,65	8,49	9,3	25,38
72	10	2	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	7,58	8,5	21,17	8,49	9,3	25,38

Bloco 2/ Renque 3

												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	120	1	28	33	35,3	6,6	3,2	0,16	0,19	20,97	22,55	7,94	8,7	21,16	8,14	8,7	21,95
6	120	2	28	33	36,5	6,8	3,3	0,17	0,19	21,16	22,81	8,07	8,7	21,36	8,14	8,7	21,95
9	80	1	30	24	26,7	6,2	3,0	0,27	0,31	23,19	24,85	8,56	9,1	23,40	8,14	8,7	21,95

9	80	2	30	24	30,1	7,0	3,4	0,27	0,32	23,37	25,25	8,28	8,7	23,60	8,14	8,7	21,95
18	40	1	20	8	43,5	16,3	6,9	0,37	0,52	17,56	20,70	7,80	8,1	17,81	8,14	8,7	21,95
18	40	2	20	8	23,3	8,7	3,7	0,51	0,60	21,97	24,06	8,38	9,0	22,13	8,14	8,7	21,95
36	20	1	10	2	19,0	16,0	4,2	0,52	1,73	22,37	34,59	8,21	8,9	22,46	8,14	8,7	21,95
36	20	2	10	2	17,2	18,0	3,8	0,50	1,47	19,64	29,36	7,97	8,5	19,72	8,14	8,7	21,95
72	10	1	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	7,65	7,8	17,64	8,14	8,7	21,95
72	10	2	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	8,61	9,1	23,82	8,14	8,7	21,95

Bloco 3/ Renque 2

Banco B - Rénque 1												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	120	1	21	25	23,7	4,5	2,2	0,31	0,34	38,72	40,64	9,85	10,7	38,90	10,37	11,4	39,50
6	120	2	21	25	21,1	4,0	1,9	0,34	0,37	42,24	44,09	11,04	12,0	42,41	10,37	11,4	39,50
9	80	1	19	15	22,7	5,4	2,5	0,47	0,52	39,32	41,65	10,52	11,8	39,50	10,37	11,4	39,50
9	80	2	19	15	26,5	6,4	3,0	0,46	0,52	38,71	41,40	10,17	11,3	38,93	10,37	11,4	39,50
18	40	1	15	6	18,5	7,5	2,9	0,93	1,08	40,11	43,32	10,56	11,7	40,29	10,37	11,4	39,50
18	40	2	15	6	6,5	2,7	1,0	1,01	1,06	41,26	42,42	10,54	11,7	41,32	10,37	11,4	39,50
36	20	1	25	5	28,4	17,6	6,4	1,43	2,04	34,21	40,90	9,72	10,5	34,76	10,37	11,4	39,50
36	20	2	25	5	21,6	13,4	4,8	1,68	2,20	38,28	43,93	10,24	11,3	38,75	10,37	11,4	39,50
72	10	1	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	7,87	8,2	23,95	10,37	11,4	39,50
72	10	2	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	11,12	12,5	43,80	10,37	11,4	39,50

Bloco 3/ Renque 3

												Estimativas			Censo		
Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM		ICT		DAP	HT	VT	DAP	HT	VT
6	120	1	19	23	24,0	4,5	2,2	0,30	0,33	37,30	39,17	10,17	11,4	37,46	9,88	11,1	36,55
6	120	2	19	23	17,8	3,4	1,6	0,33	0,35	40,36	41,86	12,20	11,6	40,49	9,88	11,1	36,55
9	80	1	9	7	16,0	4,4	1,8	0,42	0,46	35,46	37,07	9,79	10,9	35,51	9,88	11,1	36,55

9	80	2	9	7	12,4	3,4	1,4	0,47	0,51	39,08	40,46	10,17	11,1	39,13	9,88	11,1	36,55	
18	40	1	18	7	9,8	3,8	1,6	1,00	1,08	41,62	43,32	10,66	12,0	41,74	9,88	11,1	36,55	
18	40	2	18	7	15,0	5,8	2,4	0,99	1,11	41,88	44,48	10,87	12,0	42,05	9,88	11,1	36,55	
36	20	1	10	2	3,5	9,9	0,8	1,63	1,99	36,24	39,86	10,21	11,6	36,27	9,88	11,1	36,55	
36	20	2	10	2	2,9	8,1	0,6	1,80	2,12	39,23	42,44	10,24	11,7	39,25	9,88	11,1	36,55	
72	10	1	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,41	12,4	40,46	9,88	11,1	36,55
72	10	2	10	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,06	11,0	37,00	9,88	11,1	36,55

Bloco 4/ Renque 2

Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM	ICT	Estimativas			Censo				
										DAP	HT	VT	DAP	HT	VT		
6	116	1	9	11	26,2	5,4	2,4	0,28	0,31	33,73	35,64	9,68	11,6	33,81	10,01	11,7	36,13
6	116	2	9	11	19,2	4,0	1,8	0,31	0,34	37,69	39,25	10,34	12,2	37,76	10,01	11,7	36,13
9	77	1	17	13	32,6	8,1	3,7	0,41	0,48	33,99	36,97	10,18	11,6	34,20	10,01	11,7	36,13
9	77	2	17	13	18,8	4,7	2,1	0,44	0,48	35,36	37,14	9,81	11,3	35,48	10,01	11,7	36,13
18	38	1	21	8	11,3	4,3	1,8	0,90	0,98	35,70	37,39	10,10	11,5	35,83	10,01	11,7	36,13
18	38	2	21	8	22,5	8,6	3,7	0,79	0,94	32,75	35,86	10,02	11,8	33,01	10,01	11,7	36,13
36	19	1	21	4	10,5	7,6	2,4	1,78	2,08	36,53	39,52	10,02	11,8	36,71	10,01	11,7	36,13
36	19	2	21	4	16,0	11,7	3,7	1,56	1,97	33,27	37,45	9,95	11,5	33,53	10,01	11,7	36,13
72	9	1	11	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,14	11,2	30,73	10,01	11,7	36,13
72	9	2	11	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	10,17	11,7	33,10	10,01	11,7	36,13

Bloco 4/ Renque 3

Nº ÁRV	Nº UP	S	I	Nº UA	CV	EA	S x	ICM	ICT	Estimativas			Censo				
										DAP	HT	VT	DAP	HT	VT		
6	116	1	16	19	17,7	3,4	1,6	0,27	0,29	32,62	33,84	9,77	11,3	32,71	9,53	10,8	32,04
6	116	2	16	19	30,1	5,9	2,8	0,26	0,29	31,70	33,72	9,60	11,0	31,84	9,53	10,8	32,04
9	77	1	30	23	25,6	6,0	2,9	0,38	0,43	30,96	33,12	9,47	10,7	31,23	9,53	10,8	32,04

9	77	2	30	23	21,3	5,0	2,4	0,41	0,45	32,73	34,62	9,80	11,1	32,96	9,53	10,8	32,04
18	38	1	13	5	9,6	4,3	1,6	0,86	0,94	34,05	35,59	10,00	11,5	34,12	9,53	10,8	32,04
18	38	2	13	5	9,2	4,1	1,5	0,82	0,89	32,46	33,87	10,04	11,5	32,52	9,53	10,8	32,04
36	19	1	11	2	0,5	1,3	0,1	1,89	1,94	36,31	36,79	10,61	11,9	36,31	9,53	10,8	32,04
36	19	2	11	2	6,4	18,5	1,5	1,41	2,06	32,95	39,12	9,76	11,3	33,00	9,53	10,8	32,04
72	9	1	11	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	9,27	10,5	29,06	9,53	10,8	32,04
72	9	2	11	1	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	P/G	8,85	9,8	28,34	9,53	10,8	32,04

onde: N° de Árv: número de árvores; N° UP: número de unidades potenciais; S: simulação; I (%): intensidade amostral utilizada; N° UA: número de unidades amostradas; CV (%): coeficiente de variação; EA (%): erro de amostragem relativa; S_x ($m^3.ha^{-1}$): erro padrão relativo; ICM ($m^3.ha^{-1}$): intervalo de confiança média; ICT ($m^3.ha^{-1}$): intervalo de confiança para o total; DAP (cm): diâmetro a altura do peito; HT (m): altura total; VT ($m^3.ha^{-1}$): volume total médio; P/G: parâmetro não gerado.